00	06/02/2026	Prima emissione	S. Zazzini D. Del Sordo	A. Scognetti	C. Di Michele
N.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONI	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO

CODIFICA ELABORATO	PROGER

Firmato digitalmente da
Cesare Di Michele
CN = Cesare Di Michele
C = IT

Risposta alle richieste di integrazion e
Registro Ufficiale.U.0013752.22-09-2025
RELAZIONE DI VERIFICA CLIMATICA
AI FINI DELL'IMMUNIZZAZIONE DAGLI EFFETTI DEL CLIMA

Nuovo Elettrodotto aereo 132 kV CP Piadena -CP Cella Dati

REVISIONI					
	00	06/02/2026	Prima emissione	F. Felli SVP-SA-SANO	V. De Santis SVP-SA-SANO
	N.	DATA	DESCRIZIONE	ESAMINATO	ACCETTATO

NUMERO E DATA ORDINE n. 4000105988 del 04.03.2024

MOTIVO DELL'INVIO: ☑ PER ACCETTAZIONE ☐ PER INFORMAZIONE

CODIFICA ELABORATO	Terna Rete Italia TERNA GROUP
REBX18096B3236130	

Questo documento contiene informazioni di proprietà Terna Rete Italia S.p.A. e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. È vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna Rete Italia S.p.A.

This document contains information proprietary to Terna Rete Italia S.p.A. and it will have to be used exclusively for the purposes for which it has been furnished. Whichever shape of spreading or reproduction without the written permission of Terna Rete Italia S.p.A. is prohibit.

INDICE

1 INTRODUZIONE 3
1.1 Scopo del lavoro 3
1.2 Motivazione del progetto 4
2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO 5
3 DEFINIZIONE E SCOPO DELLA VERIFICA CLIMATICA 7
4 MITIGAZIONE DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI (NEUTRALITÀ CLIMATICA) 9
4.1 Metodologia 9
4.2 Screening - Fase 1 (mitigazione) 10
4.3 Dichiarazione di neutralità climatica 12
5 ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI (RESILIENZA CLIMATICA) 13
5.1 Metodologia 13
5.1.1 Periodo di valutazione 14
5.2 Screening - Fase 1 (adattamento) 14
5.2.1 Sensibilità 18
5.2.2 Esposizione 23
5.2.3 Vulnerabilità 24
5.3 Analisi dettagliata - Fase 2 (adattamento) 27
5.3.1 Rischi climatici significativi per il progetto 27
5.3.2 Probabilità 29
5.3.3 Impatto / Magnitudo 30
5.3.4 Rischio 32
5.4 Misure di adattamento 33
5.5 Dichiarazione di Resilienza Climatica 33
6 BIBLIOGRAFIA 35

1 INTRODUZIONE

1.1 Scopo del lavoro

Questo documento costituisce la riposta alla seguente richiesta di integrazione di Regione Lombardia e CTVA (nota prot. Registro Ufficiale.U.0013752 del 22-09-2025):
"Si chiede di integrare la documentazione con una valutazione dell'impatto del progetto sul clima (Neutralità climatica) e della sua vulnerabilità ai cambiamenti climatici (Resilienza climatica), secondo la metodologia di cui alla Comunicazione della Commissione 373/2021 - "Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027". Per la predisposizione della documentazione necessaria si faccia riferimento, agli Allegati "B" e "D" e alle Tabelle 13 e 14. Qualora gli esiti della valutazione dovessero evidenziare una vulnerabilità ai pericoli climatici andranno previste misure di adattamento e predisposto un piano di monitoraggio per l'aggiornamento periodico della valutazione dei rischi e l'individuazione di ulteriori misure di adattamento".

La valutazione dell'impatto del progetto sul clima (Neutralità climatica) e della sua vulnerabilità ai cambiamenti climatici (Resilienza climatica) è stata svolta secondo la metodologia di cui alla Comunicazione della Commissione Europea 373/2021 - "*Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027"*.

L'obiettivo principale dello studio è l'identificazione, la classificazione e la gestione dei rischi fisici legati al clima del Progetto, in particolare quelli relativi alla mitigazione dei cambiamenti climatici (ovvero, la quantità di emissioni di gas serra derivanti dal Progetto e il modo in cui il Progetto può contribuire al raggiungimento degli obiettivi generali di riduzione dei gas serra), nonché alla vulnerabilità ai cambiamenti climatici (ovvero i principali rischi legati ai cambiamenti climatici e la natura e la misura in cui i cambiamenti climatici e i loro impatti possono danneggiare il Progetto).
Quantificare e monetizzare le emissioni di gas serra rimane la base per l'analisi di mitigazione dei cambiamenti climatici: il documento include il processo di screening della neutralità climatica e un'analisi dettagliata basata sui costi, che include la valutazione delle emissioni di gas serra del Progetto, la monetizzazione del costo ombra del carbonio e la verifica della compatibilità del Progetto con i percorsi di riduzione delle emissioni di gas serra.
La valutazione del rischio e della vulnerabilità climatica rimane la base per l'identificazione, la valutazione e l'attuazione delle misure di adattamento ai cambiamenti climatici.

1.2 Motivazione del progetto

Terna, in ottemperanza alle necessità indicate nel Piano di Sviluppo 2010 della Rete di Trasmissione Nazionale, per tramite della Società Terna Rete Italia S.p.A., intende attuare, nell'ambito della Razionalizzazione Rete 132 kV Cremona, la realizzazione di un nuovo elettrodotto 132 kV per collegare le CP esistenti di e-distribuzione di Piadena e di Cella Dati, con il fine di consentire una migliore gestione dei transiti di energia, incrementando la qualità del servizio elettrico nell'area di Cremona. L'impatto atteso dalla nuova infrastruttura, in termini di territorio occupato, è stato ottimizzato in modo tale da creare benefici sia per il sistema elettrico sia per il territorio.

Nel suo complesso il piano di sviluppo sopra descritto prevede una serie di interventi da realizzare nell'area di Cremona, per contribuire a ridurre al minimo il rischio di energia non fornita e di incrementare la resilienza attraverso la maggiore magliatura della rete. Il miglioramento della magliatura avverrà attraverso il potenziamento di alcune linee esistenti e la realizzazione di una nuova elettrodotto aereo. Questi interventi rientrano tra le azioni necessaria a rafforzare gli asset di rete, e a garantire una migliore affidabilità e sicurezza della rete nella zona di Cremona; pertanto, permette che un singolo impianto della rete elettrica sia raggiunto da più di una linea, garantendo un aumento di ridondanza di alimentazione, ed aumenta la resilienza complessiva del sistema di trasmissione.

2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Terna, in ottemperanza alle necessità indicate nel Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale, per tramite della Società Terna Rete Italia S.p.A., intende attuare, nell'ambito della Razionalizzazione Rete 132 kV Cremona, la realizzazione di un nuovo elettrodotto 132 kV per collegare le CP esistenti di e-distribuzione di Piadena e di Cella Dati , con il fine di consentire una migliore gestione dei transiti di energia, incrementando la qualità del servizio elettrico nell'area di Cremona.

Nello specifico il progetto prevede:

- La realizzazione di un nuovo elettrodotto aereo 132 kV in semplice terna "CP Piadena – CP Cella Dati" della lunghezza di circa 15,0 km tra le due sottostazioni esistenti.
- L'adeguamento dell'elettrodotto esistente, 132 kV in semplice terna "CP Cella Dati – CP Martignana" (linea 23594C1) (inserimento di un nuovo sostegno (P029), spostamento del sostegno P030 e conseguente ricollocazione delle campate P000-P029 – P029-P030 e P030-P031 – sostituzione del sostegno P031) in corrispondenza dell'ingresso alla CP di Cella Dati per evitare l'incrocio con il nuovo elettrodotto.
- La demolizione del tratto della linea esistente 23594C1 "CP Cella Dati – CP Martignana", 132 kV semplice terna tra la C.P Cella Dati ed il sostegno P031: demolizione di 2 (due) sostegni (n. P030 e P031) e circa 800 m di linea, ubicato nel comune di Cella Dati.

L'area in cui ricade il nuovo elettrodotto si sviluppa nella porzione meridionale della Lombardia, in particolare in provincia di Cremona ed interesse i comuni di Cella Dati, Cingia de' Botti, Derovere, Piadena, San Martino del Lago, Torre de' Picenardi e Voltido.

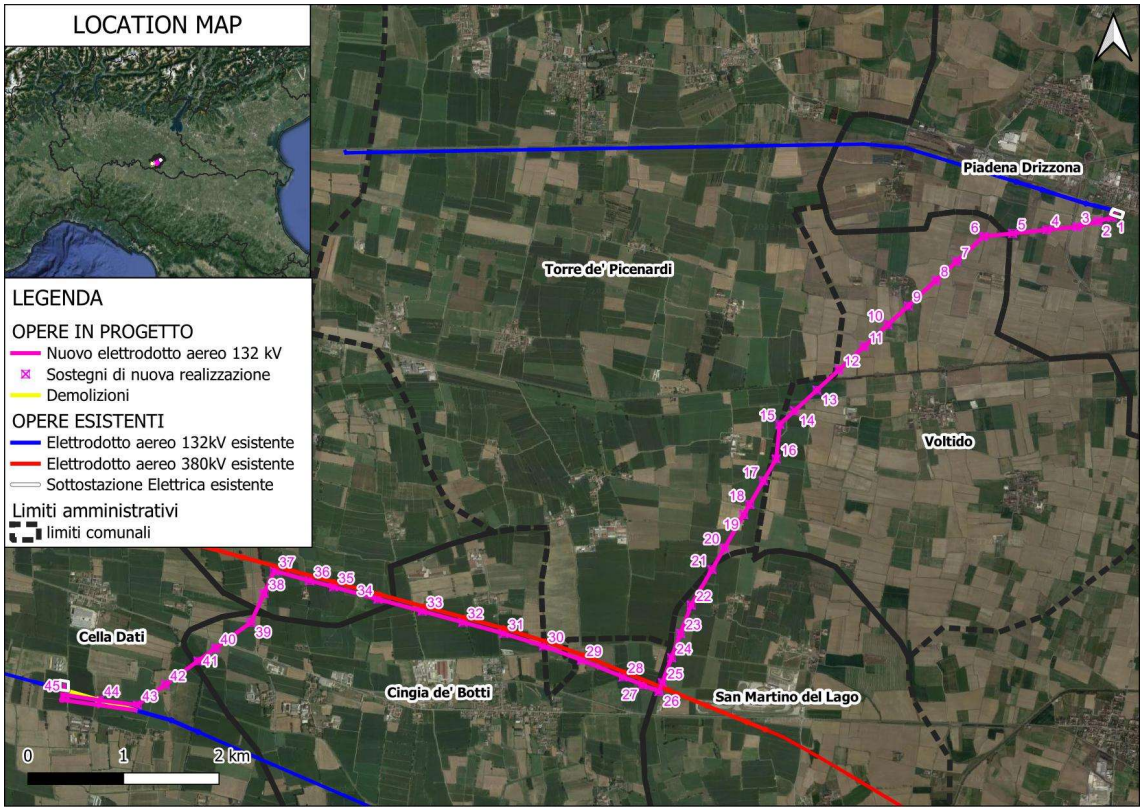


Figura 2-1: Inquadramento territoriale

3 DEFINIZIONE E SCOPO DELLA VERIFICA CLIMATICA

La resa a prova di clima costituisce un processo sistematico che integra la valutazione degli aspetti inerenti alla mitigazione dei cambiamenti climatici e le misure di adattamento ai cambiamenti climatici all'interno dello sviluppo del progetto di una infrastruttura.

Come componente essenziale di una decisione di investimento, il rapporto di resa a prova di clima fornisce ai potenziali investitori una documentazione consolidata per garantire che le operazioni di finanziamento e investimento non contraddicano o compromettano gli obiettivi climatici e che l'infrastruttura sia resiliente ai rischi del cambiamento climatico.

La valutazione del Climate Proofing è basata sulla Comunicazione della Commissione Europea — *Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027 (2021/C 373/01)* e si divide in due parti come riportato in Figura 3-1:

1. Mitigazione dei cambiamenti climatici (neutralità climatica);
2. Adattamento ai cambiamenti climatici (resilienza climatica).

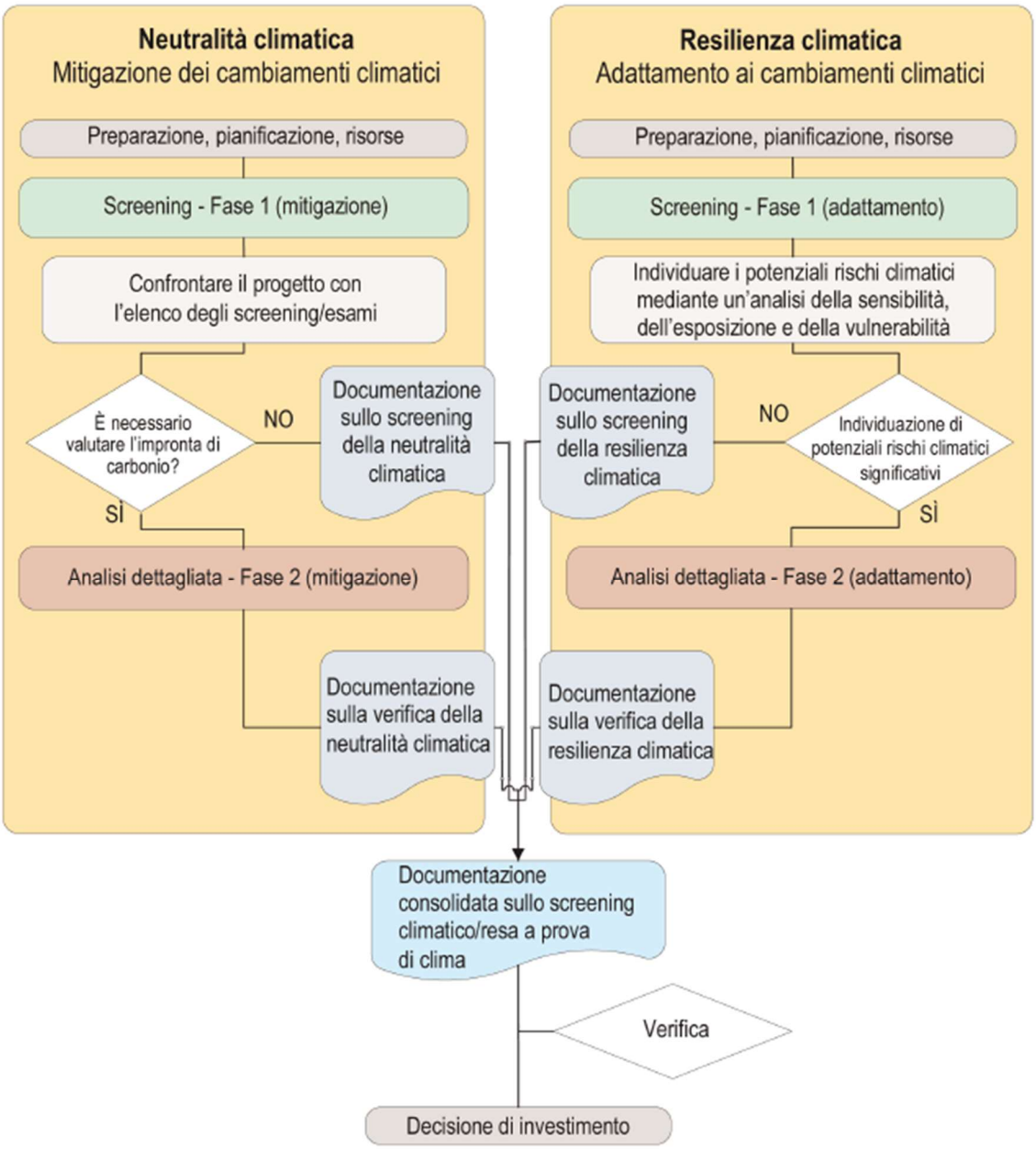


Figura 3-1 Resa a prova di clima e pilastri relativi alla «neutralità climatica» e alla «resilienza climatica» (Fonte: Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027 (2021/C 373/01))

Di seguito, verranno riportati i risultati di entrambe le analisi.

4 MITIGAZIONE DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI (NEUTRALITÀ CLIMATICA)

Il primo pilastro per effettuare la valutazione del Climate Proofing del progetto in esame prevede la valutazione della neutralità climatica, al fine di procedere alla mitigazione dei cambiamenti climatici tramite la decarbonizzazione, il risparmio energetico e l'utilizzo di fonti di energia rinnovabile.

La mitigazione comporta l'adozione di misure per ridurre le emissioni di gas climalteranti o aumentare il sequestro di carbonio, ed è guidata dagli obiettivi della politica dell'UE in materia di riduzione delle emissioni per il 2030 e il 2050.

4.1 Metodologia

Il procedimento prevede quindi la realizzazione delle seguenti due fasi:

- nella prima *fase di screening* è necessario effettuare una valutazione per comprendere se il progetto in esame rientra nelle categorie da sottoporre alla stima dell'impronta di carbonio, secondo quanto indicato dagli orientamenti europei;
- se il progetto richiede effettivamente una valutazione dell'impronta di carbonio, la fase di *analisi dettagliata* (seconda fase) consente la quantificazione delle emissioni di gas climalteranti in un anno tipo di funzionamento ed il relativo confronto con le soglie di emissioni assolute e relative.

La panoramica del processo relativo alla valutazione della neutralità climatica secondo quanto indicato dagli orientamenti europei è sintetizzato nella Figura 4-1.

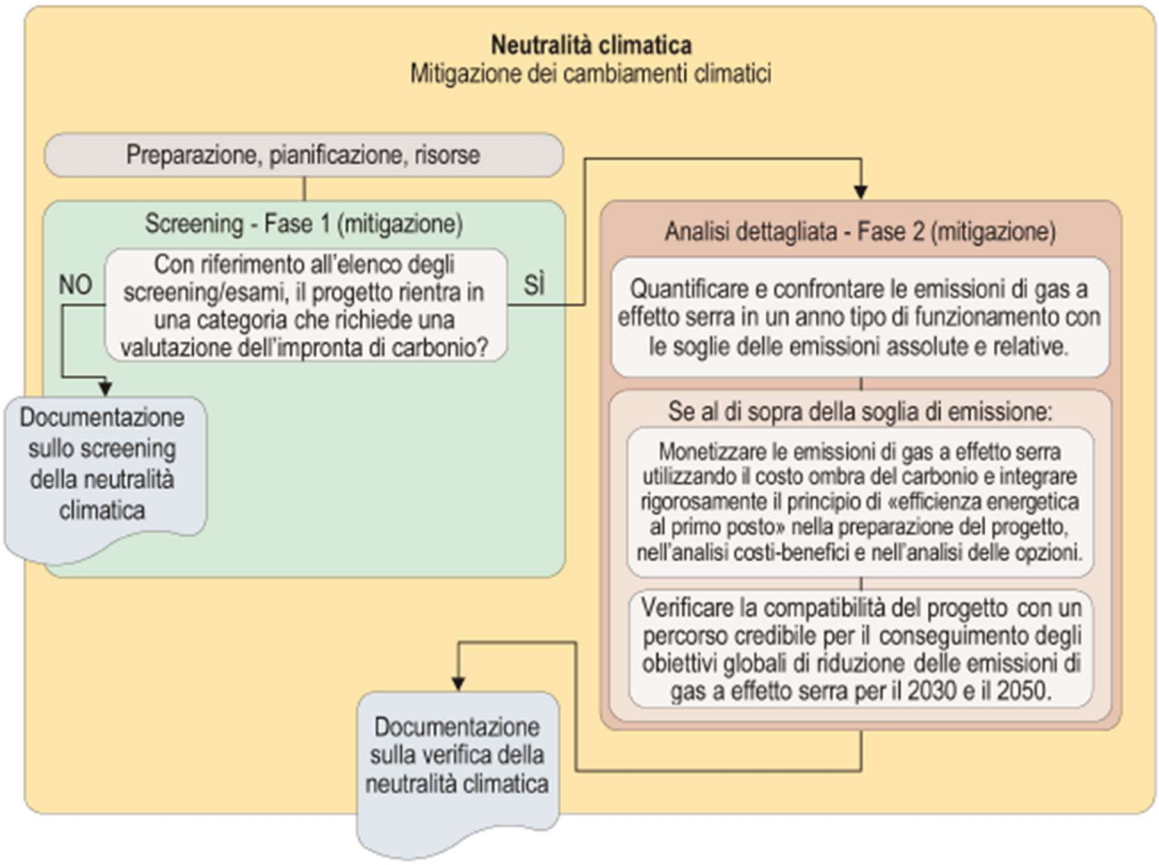


Figura 4-1 Panoramica del processo relativo alla mitigazione del clima per la resa a prova di clima (Fonte: Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027 (2021/C 373/01))

4.2 Screening - Fase 1 (mitigazione)

Per quanto concerne lo Screening – Fase 1, il progetto rientra nella categoria *"Linee di trasmissione di energia elettrica''* riportata nella Tabella 2 "Elenco degli screening/esami – impronta di carbonio – esempi di categorie di progetti" delle suddette Linee Guida europee; per questa tipologia di progetti è necessario effettuare la quantificazione delle emissioni di gas climalteranti, descritta nella successiva fase 2. La Comunicazione della Commissione Europea "*Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027*" raccomanda, se del caso, di utilizzare la metodologia per il calcolo dell'impronta di carbonio della EIB "Project Carbon Footprint Methodologies ".

Tuttavia, l'Annex 2 delle "*Methodologies for the assessment of project greenhouse gas emissions and emission variations*" – versione 11.3 gennaio 2023 della European Investment Bank (EIB) classifica gli

investimenti nelle reti di trasmissione e distribuzione (T&D) dell'energia elettrica in tre categorie distinte, sulla base dei loro obiettivi principali e del potenziale contributo alle emissioni di gas a effetto serra (GHG):

1. Investimenti finalizzati a migliorare le operazioni commerciali, la qualità del servizio e/o la sicurezza dell'approvvigionamento.
2. Investimenti focalizzati sulla riabilitazione o sostituzione di asset esistenti, al fine di migliorare l'affidabilità e la resilienza del sistema o supportare l'integrazione delle fonti di energia rinnovabile.
3. Investimenti destinati a soddisfare una domanda in crescita.

In merito all'elettrodotto in progetto, Terna, in ottemperanza alle necessità indicate nel Piano di Sviluppo 2010 della Rete di Trasmissione Nazionale, per tramite della Società Terna Rete Italia S.p.A., intende attuare, nell'ambito della Razionalizzazione Rete 132 kV Cremona, la realizzazione di un nuovo elettrodotto 132 kV per collegare le CP esistenti di e-distribuzione di Piadena e di Cella Dati, con il fine di consentire una migliore gestione dei transiti di energia, incrementando la qualità del servizio elettrico nell'area di Cremona.

Pertanto, riguardo alle emissioni di gas serra responsabili dei cambiamenti climatici, i progetti di Terna mirano a migliorare la qualità e la sicurezza del servizio. Spesso, questi progetti sono richiesti per rispettare i nuovi standard ambientali e di sicurezza, rientrando quindi nella Categoria 1 di cui sopra ed evidenziata in azzurro in Figura 4-2.

3. NETWORK INVESTMENTS — GAS AND ELECTRICITY

Networks are transporters of energy and are usually mandated to meet supply requirements/demand growth. The baseline will usually supply the same amount of energy as the project, either less efficiently (without the project) or using similar new infrastructure (no economic alternative). For the purposes of the EIB's carbon footprint methodology, the investments in gas and electricity transmission and distribution networks are divided into three categories. Each category is characterised by its objectives and its contribution to GHG emissions:

i) Some investments are primarily intended to improve commercial operations, service quality and/or security of supply. These investments may facilitate customer billing or reduce operation and maintenance costs, or they may be required by the regulator or mandated to meet new environmental/safety standards. The investments are characterised as having little or no impact on GHG emissions, and their effects are excluded from the carbon footprint calculation.

Figura 4-2 Annex 2: Application of electricity grid emission factors for project baselines

La metodologia, per la suddetta "Categoria I, Gas & Electricity", reputa "*gli investimenti [siano] caratterizzati da un impatto minimo o nullo sulle emissioni di gas serra e i loro effetti [sono] esclusi dal calcolo dell'impronta di carbonio*".
Di conseguenza, vista la motivazione del progetto in esame, l'intervento ricade nella Categoria I Gas & Electricity di cui sopra e non è necessario quantificarne le emissioni di gas a effetto serra, poiché sono ritenute minimali.

Inoltre, si fa presente che la variazione delle perdite di rete può ritenersi trascurabile nel caso di interventi localizzati, che interessino una porzione ridotta della rete senza impattare significativamente sul livello di magliatura della stessa, poiché le limitate variazioni topologiche introdotte da questi interventi non influenzano il valore complessivo delle perdite di sistema. Le perdite di rete dipendono infatti dalla localizzazione e dall'entità di generazione e carico, dallo stato della rete e da ulteriori molteplici fattori in grado di condizionare la distribuzione dei flussi di potenza. In presenza di interventi di tale entità, questi parametri non subiscono variazioni significative. Pertanto, si può affermare che l'entità delle perdite di rete risultano non significative ai fini della valutazione della neutralità climatica complessiva del progetto.

4.3 Dichiarazione di neutralità climatica

Il progetto di realizzazione del nuovo elettrodotto aereo 132 kV per collegare la CP di Piadena e la CP di Cella Dati contribuisce alla riduzione delle emissioni per raggiungere gli obiettivi climatici ed energetici dell'UE per il 2030 e il 2050 e raggiungere gli obiettivi del Green Deal europeo.
Inoltre non è stato necessario quantificarne le emissioni di gas a effetto serra, poiché sono ritenute minimali.

5 ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI (RESILIENZA CLIMATICA)

Il secondo pilastro da sviluppare per procedere con la valutazione del Climate Proofing riguarda l'analisi della resilienza climatica. Tale processo punta ad analizzare la capacità di un sistema socio-ecologico di far fronte ad un evento pericoloso, assorbendo lo stress e rispondendo in maniera tale da riorganizzarsi e adattarsi per poter affrontare i potenziali impatti negativi futuri.

5.1 Metodologia

Nell'ambito degli investimenti e delle decisioni progettuali, il processo di resilienza prevede che vengano eseguite, analogamente a quanto effettuato per la neutralità, due fasi: screening e analisi dettagliata. L'analisi dettagliata è subordinata all'esito della fase di screening, come sintetizzato nella figura che segue.

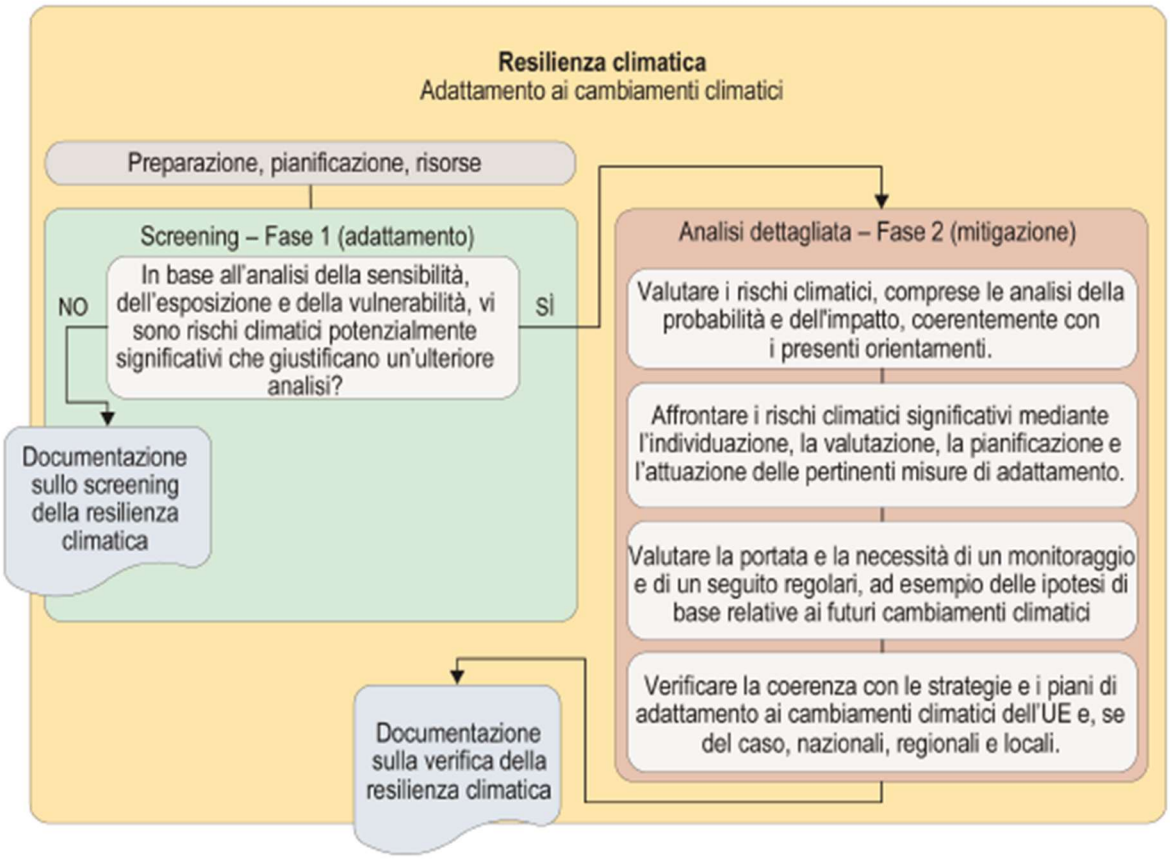


Figura 5-1 Panoramica del processo relativo all'adattamento al clima per la resa a prova di clima (Fonte: Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027 (2021/C 373/01))

Per il progetto in esame, le misure di adattamento sono incentrate sulla necessità di garantire un adeguato livello di resilienza ai cambiamenti climatici.

In linea generale, è possibile affermare che, mentre l'obiettivo della fase di screening prevede l'identificazione delle vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico, con l'analisi dettagliata viene effettuata una valutazione del rischio climatico sulla base delle risultanze ottenute nella fase di screening, come mostrato nei paragrafi che seguono. L'analisi delle vulnerabilità consente di individuare i rischi più significativi in modo da mettere in atto opportune misure di adattamento che permettano di mantenere il rischio residuo ad un livello accettabile.

5.1.1 Periodo di valutazione

Si prevede che i lavori di costruzione saranno completati entro il 2035. L'elettrodotto avrà una vita utile di 40 anni. Sulla base di ciò, sono stati valutati i seguenti rischi:

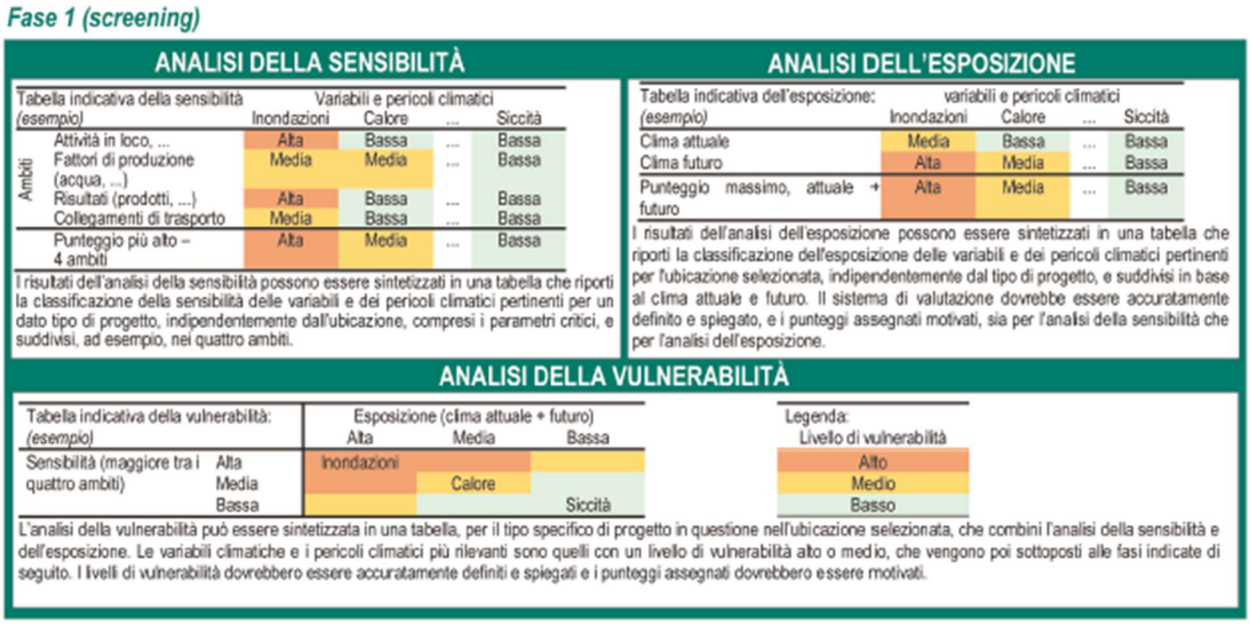
- per la fase di cantiere, prima dell'inizio della vita operativa del Progetto, in condizioni climatiche simili a quelle attuali (livello di riferimento);
- Durante la vita operativa del Progetto, in condizioni climatiche derivanti dallo scenario di emissioni RCP4.5 (Intermedio);
- Alla fine della vita operativa del Progetto, per la fase di dismissione, in condizioni climatiche derivanti dallo scenario di emissioni RCP8.5 (Molto Alto).

5.2 Screening - Fase 1 (adattamento)

Come anticipato, la fase di screening è incentrata sulla valutazione delle vulnerabilità del progetto. A tal fine, lo studio prevede tre fasi differenti che comprendono:

- l'analisi della sensibilità delle componenti del progetto;
- una valutazione dell'esposizione territoriale al clima attuale e futuro;
- una combinazione delle due fasi precedenti per l'effettiva valutazione della vulnerabilità, con l'obiettivo di individuare i potenziali pericoli significativi e i rischi a essi correlati.

Nella Figura 5-2 viene mostrata in forma sintetica la panoramica dell'intero processo di screening con le tre analisi effettuate.



Fase 1 (screening)

ANALISI DELLA SENSIBILITÀ

Tabella indicativa della sensibilità (esempio) — Variabili e pericoli climatici

Ambiti	Inondazioni	Calore	...	Siccità
Attività in loco, ...	Alta	Bassa	...	Bassa
Fattori di produzione (acqua, ...)	Media	Media	...	Bassa
Risultati (prodotti, ...)	Alta	Bassa	...	Bassa
Collegamenti di trasporto	Media	Bassa	...	Bassa
Punteggio più alto – 4 ambiti	Alta	Media	...	Bassa

I risultati dell'analisi della sensibilità possono essere sintetizzati in una tabella che riporti la classificazione della sensibilità delle variabili e dei pericoli climatici pertinenti per un dato tipo di progetto, indipendentemente dall'ubicazione, compresi i parametri critici, e suddivisi, ad esempio, nei quattro ambiti.

ANALISI DELL'ESPOSIZIONE

Tabella indicativa dell'esposizione: (esempio) — variabili e pericoli climatici

	Inondazioni	Calore	...	Siccità
Clima attuale	Media	Bassa	...	Bassa
Clima futuro	Alta	Media	...	Bassa
Punteggio massimo, attuale → futuro	Alta	Media	...	Bassa

I risultati dell'analisi dell'esposizione possono essere sintetizzati in una tabella che riporti la classificazione dell'esposizione delle variabili e dei pericoli climatici pertinenti per l'ubicazione selezionata, indipendentemente dal tipo di progetto, e suddivisi in base al clima attuale e futuro. Il sistema di valutazione dovrebbe essere accuratamente definito e spiegato, e i punteggi assegnati motivati, sia per l'analisi della sensibilità che per l'analisi dell'esposizione.

ANALISI DELLA VULNERABILITÀ

Tabella indicativa della vulnerabilità: (esempio) — Esposizione (clima attuale + futuro)

Sensibilità (maggiore tra i quattro ambiti)	Alta	Media	Bassa
Alta	Inondazioni		
Media		Calore	
Bassa			Siccità

Legenda: Livello di vulnerabilità
- Alto
- Medio
- Basso

L'analisi della vulnerabilità può essere sintetizzata in una tabella, per il tipo specifico di progetto in questione nell'ubicazione selezionata, che combini l'analisi della sensibilità e dell'esposizione. Le variabili climatiche e i pericoli climatici più rilevanti sono quelli con un livello di vulnerabilità alto o medio, che vengono poi sottoposti alle fasi indicate di seguito. I livelli di vulnerabilità dovrebbero essere accuratamente definiti e spiegati e i punteggi assegnati dovrebbero essere motivati.

Figura 5-2 Panoramica indicativa della valutazione della vulnerabilità e dei rischi climatici e dell'individuazione, valutazione, pianificazione/integrazione delle misure di adattamento pertinenti (Fonte: Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027 (2021/C 373/01))

I rischi climatici considerati sono quelli indicati nella Tabella 5-1, molti dei rischi sono già presi in considerazione solitamente per la definizione della ubicazione ottimale delle opere evitando in primo luogo aree a rischio oppure adottando soluzioni progettuali idonee (per es. valutazioni specifiche in caso di rischio frana o inondazione).

Tabella 5-1: Classificazione dei pericoli legati al clima

Tipologia	Temperatura	Venti	Acque	Massa Solida
Cronici	Cambiamento della temperatura (aria, acque dolci, acque marine)	Cambiamento del regime dei venti	Cambiamento del regime e del tipo di precipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio)	Erosione costiera
	Stress termico		Variabilità idrologica o delle precipitazioni	Degradazione del suolo
	Variabilità della temperatura		Acidificazione degli oceani	Erosione del suolo
	Scongelamento del permafrost		Intrusione salina	Soliflusso
			Innalzamento del livello del mare	
			Stress idrico	

Tipologia	Temperatura	Venti	Acque	Massa Solida
Acuti	Ondata di calore	Ciclone, uragano, tifone	Siccità	Valanga
	Ondata di freddo/gelata	Tempesta (comprese quelle di neve, polvere o sabbia)	Forti precipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio)	Frana
	Incendio di incolto	Tromba d'aria	Inondazione (costiera, fluviale, pluviale, di falda)	Subsidenza
			Collasso di laghi glaciali	

La generica matrice di sensibilità del settore 'Elettricità, Gas, fornitura di vapore e aria condizionata' è stata proposta in TEG (2020) ed è presentata nella tabella seguente.

Tabella 5-2 Matrice della sensibilità climatica del settore 'Elettricità, Gas, fornitura di vapore e aria condizionata'. Fonte: TEG (2020)

Attività economica			POTENZIALI RISCHI CLIMATICI																											
			Temperatura							VENTI				ACQUE										MASSA SOLIDA						
Settore: Elettricità, Gas, fornitura di vapore e aria condizionata			CRONICI				ACUTI			CRONICI	ACUTI			CRONICI						ACUTI				CRONICI				ACUTI		
NACE CODE	Parent	Settore	Cambiamento della temperatura	Stress termico	Variabilità della temperatura	Scongelamento del permafrost	Ondata di calore	Ondata di freddo/gelata	Incendio di incolto	Cambiamento del regime dei venti	Ciclone, uragano, tifone	Tempesta	Tromba d'aria	Cambiamento del regime e del tipo di	Variabilità idrologica o delle precipitazioni	Acidificazione degli oceani	Intrusione salina	Innalzamento del livello del mare	Stress idrico	Siccità	Forti precipitazioni	Inondazione	Collasso di laghi glaciali	Erosione costiera	Degradazione del suolo	Erosione del suolo	Soliflusso	Valanga	Frana	Subsidenza
35.11	35.1	Produzione di elettricità																												
35.12	35.1	Trasmissione di elettricità																												
35.13	35.1	Distribuzione di elettricità																												

In Tabella 5-3, in funzione del tipo di progetto e della sua localizzazione, vengono sintetizzati i potenziali impatti che possono interessare il progetto.

Tabella 5-3 Potenziali impatti legati ai cambiamenti climatici sul progetto

Elemento progettuale	Variabile Climatica	Potenziali impatti
Elettrodotto aereo	Temperatura	Quando l'elettrodotto viene esposto a *temperature considerate estreme* dagli standard di progettazione, e laddove la frequenza e la durata di questi eventi aumentino, la flessione potrebbe superare gli attuali parametri di progettazione. Ciò potrebbe portare a un numero crescente di incidenti. *L'aumento delle temperature* influisce sulla capacità dei conduttori e, di conseguenza, della rete. I conduttori sono progettati per funzionare alla massima efficienza fino a una temperatura massima interna; con l'aumentare della temperatura dell'aria, diventa difficile per il calore del conduttore irradiarsi. Con l'aumentare della temperatura interna, aumenta anche la resistenza all'interno del conduttore, riducendone la capacità di trasportare corrente e, di conseguenza, la capacità. Le *ondate di freddo* possono causare un aumento della tensione meccanica sui cavi, con conseguente invecchiamento. Le rapide fluttuazioni della temperatura ambiente possono potenzialmente indurre stress sui materiali. Laddove ciò sia associato alle precipitazioni, si possono osservare ulteriori stress che possono indurre *l'erosione fisica del suolo*, con ripercussioni sulle fondamenta e sull'integrità. L'aumento delle temperature, in assenza di precipitazioni, porterà *all'essiccazione del terreno*, causandone potenzialmente una maggiore erosione. Qualsiasi struttura costruita su questo terreno sarà soggetta a movimenti che, oltre ad essere amplificati dall'altezza della struttura, possono portare all'instabilità delle fondamenta. Sebbene rappresentino un rischio conseguente all'aumento delle temperature e alla riduzione delle precipitazioni, gli *incendi boschivi* rappresentano un rischio per le strutture fuori terra quando si trovano in aree sensibili.
	Venti	La combinazione di *forti venti*, basse temperature e neve e accumulo di ghiaccio sui conduttori potrebbe rappresentare una sfida significativa per la linea aerea. Le *tempeste* possono compromettere i sistemi infrastrutturali: • Direttamente, danneggiando immediatamente le risorse infrastrutturali. • Aggiungendo stress e guasti a lungo termine. • Indirettamente, abbattendo alberi o sparpagliando altri detriti. L'aumento della frequenza delle tempeste può portare a un aumento della frequenza dei fulmini. Quando un fulmine colpisce le linee aeree, la sovratensione risultante causerà

Elemento progettuale	Variabile Climatica	Potenziali impatti
		l'interruzione dei circuiti in condizioni di guasto. In casi estremi, i fulmini possono causare danni fisici alle risorse, perdita di generazione e/o interruzione dell'alimentazione.
	Acque	*I fenomeni di formazione di ghiaccio e le nevicate* possono causare la formazione di strati di ghiaccio e neve sui componenti delle linee aeree. Quando la quantità di ghiaccio e neve sulle strutture della linea è eccezionale, il conseguente sovraccarico può danneggiare conduttori, isolatori, pali o sostegni. Inoltre, le nevicate possono anche caricare gli alberi in prossimità dell'elettrodotto aereo, con la conseguente caduta di rami o interi alberi sui conduttori o sui pali della linea. Le fondamenta dei tralicci possono essere compromesse *dall'erosione delle sponde dei fiumi, dal deflusso sotterraneo e dal deflusso superficiale delle acque.* *Inondazioni* più frequenti e l'aumento della portata di fiumi e corsi d'acqua aumenteranno questo livello di rischio
	Suolo	Le forti piogge possono causare frane ed erosione del suolo. Le *frane* possono colpire direttamente i piloni della linea aerea, mentre *l'erosione del suolo* può compromettere l'integrità delle fondamenta.

5.2.1 Sensibilità

La *sensibilità* individua i pericoli climatici pertinenti per il tipo di progetto specifico, indipendentemente dalla sua ubicazione. La sensibilità è classificata come in Tabella 5-4.

Tabella 5-4 Criteri di Classificazione della sensibilità

Livello di sensibilità	Definizione
ALTA	• Danno permanente o esteso che richiede riparazioni approfondite
MEDIA	• Danno diffuso alle infrastrutture e interruzione del servizio che richiedono riparazioni moderate • Danni parziali alle infrastrutture locali
BASSA	• Interruzioni localizzate del servizio infrastrutturale; no danno permanente • È richiesto qualche lavoro di ripristino minore
NESSUNA	• Escluso a causa del contesto del progetto e/o della geografia • Nessuna interruzione del servizio infrastrutturale o danno

Nella Tabella 5-6 si riporta l'analisi della sensibilità condotta per il progetto nelle tre fasi operative: cantiere, esercizio e dismissione.

Per quanto riguarda la fase operativa del cantiere è da considerare che ha una durata prevista di alcuni mesi, quindi, è soggetta solo allo stato climatico attuale. Anche la fase di dismissione ha una durata limitata e pertanto è soggetta solo allo stato climatico futuro. In ogni caso per queste fasi, considerando le durate limitate, si ritengono applicabili solo i rischi climatici acuti.

Per quanto riguarda la fase di esercizio, vista la localizzazione del progetto, l'opera potrebbe essere interessata sia ai fenomeni cronici che acuti.

Si sottolinea che la progettazione dell'opera è stata eseguita tenendo in considerazione la Norma CEI 11-4 e il posizionamento in zona B (comprendente tutte le località dell'Italia settentrionale e le località ad altitudine superiore a 800 m s.l.m. dell'Italia centrale, meridionale ed insulare).

Tabella 5-5: Legenda sensibilità

A	Alta
M	Media
B	Bassa
	Non applicabile (Non Presente/NP)

Tabella 5-6: Potenziali rischi climatici vs progetto (sensibilità)

POTENZIALI RISCHI CLIMATICI			Sensibilità [P/NP]	Livello di sensibilità			NOTE
				CANTIERE	ESERCIZIO	DISMISSIONE	
Temperatura	CRONICI	Cambiamento della temperatura	P e NP		B		L'incremento della temperatura può modificare la capacità dei conduttori.
		Stress termico	P e NP		B		
		Variabilità della temperatura	P e NP		B		
		Scongelamento del permafrost	NP				
	ACUTI	Ondata di calore	P	B	B	B	Le temperature estreme possono provocare incidenti dovuti all'aumento della flessione dei materiali
		Ondata di freddo/gelata	P	B	B	B	Le ondate di freddo possono provocare un aumento della tensione meccanica sui cavi
		Incendio di incolto	P	B	B	B	L'aumento delle temperature e la riduzione delle precipitazioni possono favorire gli incendi boschivi che rappresentano un rischio per le strutture fuori terra
VENTI	CR	Cambiamento del regime dei venti	P e NP		~~M~~		
	ACUTI	Ciclone, uragano, tifone	P	M	~~M~~	M	Possono condizionare l'andamento dei cantieri e provocare problemi infrastrutturali in fase di esercizio
		Tempesta	P	B	B	B	Le tempeste possono condizionare l'andamento dei cantieri

POTENZIALI RISCHI CLIMATICI			Sensibilità [P/NP]	Livello di sensibilità			NOTE
				CANTIERE	ESERCIZIO	DISMISSIONE	
							e provocare problemi infrastrutturali. Ci possono essere problemi legati all'aumento dei fulmini
		Tromba d'aria	P	B	B	B	Le trombe d'aria e il conseguente aumento dell'intensità dei venti possono condizionare l'andamento dei cantieri e provocare problemi infrastrutturali.
ACQUE	CRONICI	Cambiamento del regime e del tipo di precipitazioni	NP				
		Variabilità idrologica o delle precipitazioni	NP				
		Acidificazione degli oceani	NP				
		Intrusione salina	NP				
		Innalzamento del livello del mare	NP				
		Stress idrico	NP				
	ACUTI	Siccità	P	B	B	B	La siccità può modificare le caratteristiche del terreno e provocare problemi di instabilità per i sostegni.
		Forti precipitazioni	P	B	B	B	Le forti precipitazioni possono condizionare l'andamento dei cantieri e provocare problemi strutturali legati alla possibile formazione di neve e ghiaccio

POTENZIALI RISCHI CLIMATICI			Sensibilità [P/NP]	Livello di sensibilità			NOTE
				CANTIERE	ESERCIZIO	DISMISSIONE	
		Inondazione	P	B	B	B	Le inondazioni possono compromettere le fondazioni dei sostegni
		Collasso di laghi glaciali	NP				
MASSA SOLIDA	CRONICI	Erosione costiera	NP				
MASSA SOLIDA	CRONICI	Degradazione del suolo	NP				
MASSA SOLIDA	CRONICI	Erosione del suolo	P		B		L'erosione del suolo può compromettere le fondazioni dei sostegni
MASSA SOLIDA	CRONICI	Soliflusso	NP				
MASSA SOLIDA	ACUTI	Valanga	NP				
MASSA SOLIDA	ACUTI	Frana	P	M	M	M	Le frane possono colpire i sostegni della linea aerea
MASSA SOLIDA	ACUTI	Subsidenza	N				

Considerando la specifica ubicazione geografica del progetto, non sono applicabili i fenomeni climatici in esame:

- Temperatura – Scongelamento del permafrost;
- Acque - Cambiamento del regime e del tipo di precipitazioni
- Acque – Acidificazione degli oceani;
- Acque – Intrusione salina;
- Acque – Innalzamento del livello del mare;
- Acque – Stress idrico;
- Acque – Collasso di laghi glaciali;
- Venti - Cambiamento del regime dei venti;
- Massa Solida – Erosione costiera;
- Massa Solida - Degradazione del suolo;
- Massa Solida – Soliflusso;
- Massa Solida – Valanga;

- Massa Solida – Subsidenza.

5.2.2 Esposizione

L'*esposizione* individua invece i pericoli pertinenti per l'ubicazione specifica prevista per il progetto, indipendentemente dal tipo di progetto. L'analisi dell'esposizione è condotta sia in riferimento all'esposizione al clima attuale che all'esposizione al clima futuro.

L'*esposizione* indipendentemente dal tipo di progetto è riportata in tabella seguente.

Tabella 5-7: Legenda esposizione

A	Alta
M	Media
B	Bassa
	Non esposto

Tabella 5-8: Potenziali rischi climatici vs ubicazione (esposizione)

POTENZIALI RISCHI CLIMATICI			Livello di esposizione			NOTE
			CANTIERE	ESERCIZIO	DISMISSIONE	
Temperatura	CRONICI	Cambiamento della temperatura		A		In Lombardia la temperatura media annua aumenta di circa +0.8 °C ogni 10 anni a partire dal 1991
		Stress termico		A		
		Variabilità della temperatura		A		
		Scongelamento del permafrost				
	ACUTI	Ondata di calore	M	A	M	Il trend degli eventi climatici estremi legati alla temperatura è in aumento in termini di intensità e frequenza
		Ondata di freddo/gelata	B	B	B	
		Incendio di incolto	B	B	B	Il rischio di incendio è trascurabile
VENTI	CRONICI	Cambiamento del regime dei venti				
	ACUTI	Ciclone, uragano, tifone	B	B	B	Possono condizionare l'andamento dei cantieri e la stabilità dell'opera
		Tempesta	M	M	M	
		Tromba d'aria	M	M	M	

POTENZIALI RISCHI CLIMATICI			Livello di esposizione			NOTE
			CANTIERE	ESERCIZIO	DISMISSIONE	
ACQUE	CRONICI	Cambiamento del regime e del tipo di precipitazioni				0
		Variabilità idrologica o delle precipitazioni				
		Acidificazione degli oceani				
		Intrusione salina				
		Innalzamento del livello del mare				
		Stress idrico				
	ACUTI	Siccità	B	B	B	Periodi siccitosi, alternati con forti precipitazioni, sono in aumento
		Forti precipitazioni	M	M	M	Il trend degli eventi climatici estremi legati alle precipitazioni è in aumento in termini di intensità e frequenza
		Inondazione	B	B	B	Direttiva Alluvioni 2007/60/CE - PGRA vigente: l'elettrodotto attraversa aree a pericolosità bassa o media e rischio moderato (R1)
		Collasso di laghi glaciali				
MASSA SOLIDA	CRONICI	Erosione costiera				
		Degradazione del suolo				
		Erosione del suolo		B		Il progetto ricade in aree con valore agricolo dei suoli alto
		Soliflusso				
	ACUTI	Valanga				
		Frana	B	B	B	PAI Vigente: il rischio di frana è trascurabile
		Subsidenza				

5.2.3 Vulnerabilità

L'analisi della vulnerabilità combina i risultati dell'analisi della sensibilità e dell'esposizione in una matrice. Le variabili climatiche e i pericoli climatici più rilevanti sono quelli con un livello di vulnerabilità alto o medio e vengono ulteriormente analizzati nella Fase 2 – Adattamento.

Nella tabella seguente quindi in base alla sensibilità ed esposizione è ricavata la vulnerabilità dell'opera relativamente alla Fase di Cantiere di costruzione, demolizione ed esercizio.

Tabella 5-9: Matrice di vulnerabilità e legenda

FASE DEL PROGETTO		Esposizione		
		Alta	Media	Bassa
Sensibilità	Alta			
	Media			
	Bassa			

Legenda vulnerabilità climatica	
	Alta – proseguire con Fase 2
	Media – proseguire con Fase 2
	Bassa

Tabella 5-10: Vulnerabilità ai rischi climatici per le tre fasi di progetto

Cantiere		Esposizione		
		Alta	Media	Bassa
Sensibilità	Alta			
	Media			Ciclone, uragano, tifone Frana
	Bassa		Ondata di calore Tempesta Tromba d'aria Forti precipitazioni	Ondata di freddo/gelata Incendio di incolto Siccità Inondazione

Dismissione		Esposizione		
		Alta	Media	Bassa
Sensibilità	Alta			
	Media			Ciclone, uragano, tifone Frana
	Bassa		Ondata di calore Tempesta Tromba d'aria Forti precipitazioni	Ondata di freddo/gelata Incendio di incolto Siccità Inondazione

Esercizio		Esposizione		
		Alta	Media	Bassa
Sensibilità	Alta			
	Media			Frana
	Bassa	Cambiamento della temperatura Stress termico	Tempesta Tromba d'aria	Ondata di freddo/gelata Incendio di incolto

Esercizio		Esposizione		
		Alta	Media	Bassa
		Variabilità della temperatura Ondata di calore	Forti precipitazioni	Ciclone, uragano, tifone Siccità Inondazione Erosione del suolo

Per i seguenti rischi climatici è risultata una vulnerabilità media:

- Cambiamento della temperatura;
- Stress termico;
- Variabilità della temperatura;
- Ondata di calore.

Pertanto, verrà condotta una valutazione più di dettaglio (Fase 2 – Adattamento).

5.3 Analisi dettagliata - Fase 2 (adattamento)

La *valutazione dei rischi* fornisce un metodo strutturato per analizzare i pericoli climatici risultati significativi e il loro impatto al fine di fornire informazioni utili per il processo decisionale. Il metodo consente di esaminare le probabilità e la gravità degli impatti associati ai pericoli individuati nella valutazione della vulnerabilità e valutare l'entità del rischio rispetto alla buona riuscita del progetto.
Rispetto all'analisi della vulnerabilità, la valutazione dei rischi rende più semplice e immediata l'individuazione di catene cause-effetti più lunghe che collegano i pericoli climatici alle prestazioni del progetto in diverse dimensioni (tecnica, ambientale, sociale/dell'inclusione/dell'accessibilità e finanziaria ecc.) e prende in esame le interazioni tra i vari fattori.

5.3.1 Rischi climatici significativi per il progetto

I *rischi climatici significativi* risultati con una vulnerabilità media che possono influenzare il progetto sono sostanzialmente legati a fenomeni connessi con la variazione della temperatura e sono riportati nella tabella successiva.

Tabella 5-11 Rischi climatici significativi per il progetto

Fase	Variabile Climatica	Tipologia	Pericolo	Classificazione della vulnerabilità
Esercizio	Temperatura	Cronici	Cambiamento della temperatura	Media (bassa sensibilità, alta esposizione)

Fase	Variabile Climatica	Tipologia	Pericolo	Classificazione della vulnerabilità
Esercizio	Temperatura	Cronici	Stress termico	Media (bassa sensibilità, alta esposizione)
Esercizio	Temperatura	Cronici	Variabilità della temperatura	Media (bassa sensibilità, alta esposizione)
Esercizio	Temperatura	Cronici	Ondata di calore	Media (bassa sensibilità, alta esposizione)

Di seguito, vengono analizzati i rischi climatici significativi attraverso i dati riportati nell''IPCC WGI Interactive Atlas: Regional synthesis'.

Le informazioni riportate nell'Atlante Interattivo Regionale riproducono graficamente le valutazioni climatiche dei report IPCC contenute nei capitoli dell'AR6-WGI, nel Sommario Tecnico (TS) e nel Sommario per i Decisori (SPM), consentendo analisi temporali e spaziali flessibili delle tendenze e dei cambiamenti delle principali variabili atmosferiche e oceaniche, ottenuti da diversi dataset globali e regionali, basati su osservazioni e simulazioni, utilizzati nel rapporto IPCC.

Le proiezioni climatiche future possono essere analizzate nell'atlante interattivo valutando sia differenti periodi temporali (near-, mid- e long-term: 2021-2040, 2041-2060 and 2081-2100, rispettivamente) sia differenti livelli di riscaldamento globale (1.5°C, 2°C, 3°C and 4°C).

Le variazioni climatiche possono essere analizzate utilizzando differenti baseline: i periodi di riferimento per WGI AR6/AR5 (1995-2014 / 1986-2005), il periodo preindustriale (1850-1900) and i periodi di 30 anni utilizzati dal WMO (1961-1990 and 1981-2010).

In particolare:

- per la fase di cantiere, sono state considerate condizioni climatiche simili a quelle attuali, i.e. il periodo di analisi è il near-term (2021-2040) e lo scenario climatico è il RCP2.6;
- per la fase di esercizio dell'elettrodotto, il periodo di analisi considerato è il mid-term (2041-2060) e lo scenario climatico è il RCP4.5;
- per la fase di dismissione, il periodo di analisi considerato è il mid-term (2041-2060) e lo scenario climatico è il RCP8.5.

Il progetto è collocato nell'area IPCC '*Europa Centrale e Occidentale*'.

Rischi legati alla temperatura: cambiamento della temperatura, stress termico, variabilità della temperatura, ondate di calore

Per quanto riguarda il regime termico, per la fase di esercizio dell'elettrodotto, il periodo di analisi considerato è il mid-term (2041-2060) e lo scenario climatico è il RCP4.5.

Si stima che le temperature medie aumenteranno di 1.6 °C rispetto alla baseline. Il numero di giorni con temperatura massima superiore a 35 °C aumenterà di 3.6, mentre il numero di giorni con temperatura massima superiore a 40 °C aumenterà di 0.6.

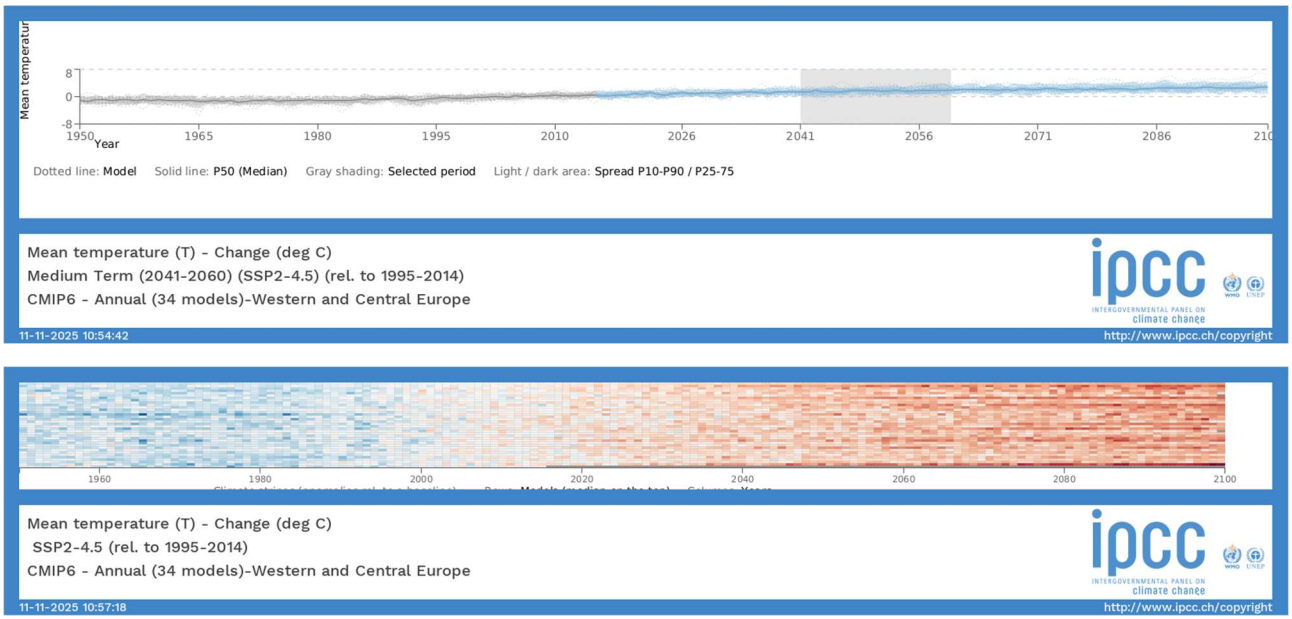


Figura 5-3 CMIP6 - Mean temperature (T) Change deg C - Medium Term (2041-2060) SSP2-4.5 (rel. to 1995-2014) - Annual (34 models)-WCE_timeserie and climate stripe

5.3.2 Probabilità

Questa parte della valutazione dei rischi esamina il grado di *probabilità* che i pericoli climatici significativi individuati si verifichino, entro un determinato lasso di tempo: la durata del cantiere e la vita di progetto per l'esercizio.

Tabella 5-12: Scala di valutazione della probabilità

Classificazione	Definizione qualitativa	Definizione quantitativa
Rara	Molto improbabile che si verifichi	5% probabilità che si verifichi nel tempo in esame
Improbabile	Improbabile che si verifichi	20% probabilità che si verifichi nel tempo in esame
Moderata	Pari probabilità che si verifichi o non si verifichi	50% probabilità che si verifichi nel tempo in esame

Classificazione	Definizione qualitativa	Definizione quantitativa
Probabile	Probabile che si verifichi	80% probabilità che si verifichi nel tempo in esame
Quasi certa	Molto probabile che si verifichi	95% probabilità che si verifichi nel tempo in esame

Per alcuni rischi climatici come visto nei paragrafi precedenti vi può essere una notevole incertezza circa la probabilità che si verifichino.

Tabella 5-13: Probabilità dei rischi significativi di progetto

RISCHIO	FASE	Rara	Improbabile	Moderata	Probabile	Quasi certa
		1	2	3	4	5
Cambiamento della temperatura	Esercizio			x		
Stress termico	Esercizio			x		
Variabilità della temperatura	Esercizio			x		
Ondata di calore	Esercizio			x		

Di seguito le motivazioni delle probabilità:

- *Fenomeni legati alla temperatura*: l'analisi dello scenario climatico futuro prevede un aumento della temperatura media globale e dei fenomeni legati alle variazioni repentine, come le ondate di calore. Si assume pertanto una probabilità *moderata*.

5.3.3 Impatto / Magnitudo

Questa parte della valutazione dei rischi esamina le *conseguenze* derivanti dal verificarsi del pericolo climatico individuato per il progetto nell'arco di vita (*impatto/magnitudo*).

I rischi sono valutati su una scala qualitativa che contempla i criteri relativi al funzionamento e alle attività materiali, ma anche ad altri aspetti legati alla salute e alla sicurezza, agli impatti ambientali, agli impatti sociali, all'impatto sull'accessibilità per le persone con disabilità, alle incidenze finanziarie e al rischio per la reputazione. La valutazione potrebbe dover riguardare la capacità di adattamento del progetto e del sistema in cui esso opera. Inoltre, potrebbe essere utile valutare l'importanza dell'infrastruttura per la rete o il sistema in senso lato (ossia la sua cruciale strategicità) e se possano derivarne ulteriori impatti di più ampia portata ed effetti a cascata.

Tabella 5-14: Scala di valutazione della magnitudo/conseguenze/impatto

Entità della magnitudo					
Criteri di rischio	1	2	3	4	5
	Insignificante	Lieve	Moderata	Grave	Catastrofica
Danni alla attività/ progettazione ingegneristica/ funzionamento	L'impatto può essere assorbito attraverso la normale attività	Un evento avverso che può essere assorbito mediante azioni di continuità operativa	Un evento grave che richiede ulteriori interventi di emergenza per garantire la continuità operativa	Un evento critico che richiede interventi straordinari/di emergenza per garantire la continuità operativa	Catastrofe potenzialmente in grado di portare alla chiusura, al crollo o alla perdita del bene/rete
Sicurezza e salute	Piccoli incidenti	Lesioni lievi, cure mediche	Lesioni gravi o perdita del lavoro	Lesioni gravi o multiple, lesioni permanenti o disabilità	Uno o più decessi
Ambiente	Nessun impatto sull'ambiente di riferimento. Localizzata nell'area di origine. Non è necessario alcun recupero	Localizzata all'interno del perimetro del sito. Recupero misurabile entro un mese dall'impatto	Danno moderato con possibile effetto più ampio. Recupero in un anno	Danno significativo con effetti locali. Recupero superiore a un anno. Mancato rispetto delle norme/autorizzazioni ambientali	Danno significativo con effetti diffusi. Recupero superiore a un anno. Prospettive limitate di pieno recupero
Sociale	Nessun impatto sociale negativo	Impatti sociali localizzati temporanei	Impatti sociali localizzati a lungo termine	Mancata protezione dei gruppi poveri o vulnerabili Impatti sociali a livello nazionale e a lungo termine	Perdita della licenza sociale di esercizio. Proteste a livello di comunità
Finanziario (per singolo evento estremo o impatto medio annuo)	X % Tasso interno di rendimento (TIR) < 2 % del fatturato	X % TIR 2-10 % del fatturato	X % TIR 10-25 % del fatturato	X % TIR 25-50 % del fatturato	X % TIR > 50 % del fatturato
Reputazione	Impatto localizzato temporaneo sull'opinione pubblica	Impatto localizzato a breve termine sull'opinione pubblica	Impatto localizzato a lungo termine sull'opinione pubblica con copertura	Impatto nazionale a breve termine sull'opinione pubblica; copertura	Impatto nazionale a lungo termine potenzialmente in grado di incidere sulla stabilità del governo

Entità della magnitudo					
Criteri di rischio	1	2	3	4	5
	Insignificante	Lieve	Moderata	Grave	Catastrofica
			mediatica negativa a livello locale	mediatica negativa a livello nazionale	
Culturale Patrimonio e luoghi di cultura	Impatto insignificante	Impatto a breve termine. Possibile recupero o riparazione	Gravi danni con un impatto più ampio sul settore del turismo	Danni significativi con impatto a livello nazionale e internazionale	Perdita permanente che provoca un impatto sulla società

Ad ogni rischio significativo è associata una magnitudo che è pari alla massima magnitudo assunta dai diversi criteri di rischio.

Tabella 5-15: Magnitudo rischi di progetto

RISCHIO	FASE	Attività	Sicurezza e Salute	Ambiente	Sociale	Finanziario	Reputazione	Patrimonio culturale	Totale
Cambiamento della temperatura	Esercizio	2	2	1	2	1	1	1	Lieve
Stress termico	Esercizio	2	2	1	2	1	1	1	Lieve
Variabilità della temperatura	Esercizio	2	2	1	2	1	1	1	Lieve
Ondata di calore	Esercizio	2	2	1	2	1	1	1	Lieve

5.3.4 Rischio

Una volta valutati la probabilità e l'impatto di ciascun pericolo è possibile *stimare il livello di entità di ciascun rischio potenziale* combinando i due fattori, per individuare i potenziali rischi più significativi e quelli per cui si rende necessaria l'adozione di misure di adattamento

Tabella 5-16: Scala di valutazione dei rischi

Classificazione	Definizione qualitativa
	Basso
	Medio
	Alto
	Estremo

Tabella 5-17: Rischio

Tutte le fasi del progetto		Magnitudo				
		Insignificante	Lieve	Moderata	Grave	Catastrofica
Probabilità	Rara					
	Improbabile					
	Moderata		Cambiamento della temperatura, stress termico, variabilità della temperatura, ondata di calore (Esercizio)			
	Probabile					
	Quasi Certa					

5.4 Misure di adattamento

La valutazione del rischio determina la necessità di includere misure di adattamento nel Progetto.

In particolare, per i rischi climatici identificati dal processo di valutazione, questi consistono specificamente in misure strutturali:

- Le apparecchiature tecniche dovranno avere un intervallo di temperatura di esercizio che garantisca il corretto funzionamento durante i periodi di ondate di calore;
- Sarà preso in considerazione un sistema di monitoraggio delle temperature lungo il tracciato dell'elettrodotto.

Il Progetto è caratterizzato da significative complessità tecniche: pertanto, potrebbe essere soggetto ad adeguamenti nelle successive fasi di esecuzione e costruzione, a seconda delle soluzioni tecnologiche aggiornate e delle soluzioni che saranno adottate dai fornitori.

Durante la fase di progettazione esecutiva, i fornitori definiranno le caratteristiche tecniche dettagliate di ciascuna apparecchiatura e sistema, in base ai requisiti stabiliti da TERNA. In questa fase, la verifica climatica verrà conseguentemente aggiornata per definire nel dettaglio le misure di adattamento sopra descritte.

Le fasi successive del Progetto incorporeranno misure adeguate di resilienza climatica (adattamento) per gestire i rischi a livelli accettabili.

5.5 Dichiarazione di Resilienza Climatica

Il progetto di realizzazione del nuovo elettrodotto aereo 132 kV per collegare la CP di Piadena e la CP di Cella Dati è stato sottoposto alla valutazione della sua vulnerabilità ai cambiamenti climatici (Resilienza climatica), secondo la metodologia di cui alla Comunicazione della Commissione 373/2021 - "Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027", per aiutare a gestire i

rischi derivanti dalla variabilità e dal cambiamento climatico e a integrare la resilienza climatica nel ciclo di vita del progetto.

L'esito della verifica indica che la resilienza climatica del Progetto è a medio rischio per le variabili climatiche legate alla temperatura.

Le vulnerabilità e i rischi del Progetto agli effetti del cambiamento climatico delineati nella verifica costituiranno la base per identificare, valutare e pianificare misure di adattamento climatico nelle successive fasi progettuali.

La verifica climatica sarà aggiornata includendo l'identificazione e la pianificazione delle opzioni di adattamento necessarie per le fasi finali di progettazione esecutiva e messa in esercizio del progetto, nel rispetto delle normative UE e dei quadri normativi e delle leggi italiane.

6 BIBLIOGRAFIA

- Comunicazione della Commissione 373/2021 - "Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027";
- EIB Project Carbon Footprint Methodologies. Methodologies for the assessment of project greenhouse gas emissions and emission variations. Version 11.3. January 2023;
- Piano di Sviluppo 2010 (PdS2010) della Rete di Trasmissione Nazionale;
- Gutiérrez, J.M., R.G. Jones, G.T. Narisma, L.M. Alves, M. Amjad, I.V.Gorodetskaya, M. Grose, N.A.B. Klutse, S. Krakovska, J. Li, D.Martínez-Castro, L.O. Mearns, S.H. Mernild, T. Ngo-Duc, B. van den Hurk, and J.-H. Yoon, 2021: Atlas. In Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, et al. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1927–2058, doi:10.1017/9781009157896.021. Interactive Atlas available from http://interactive-atlas.ipcc.ch/;